

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan tentang Tanaman

##### 2.1.1. Taksonomi Belimbing manis (*Averrhoa carambola* L)

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Bangsa : Geraniales

Suku : Oxalidaceae

Marga : *averrhoa*

Jenis : *Averrhoa carambola* L

Nama daerah : Sumatra: asom jobring, belimbing manis, belimbing manih. Jawa: belimbing manis, belimbing legi, bhalimbhing manes, belimbinglenger, belimbinglinger, calingcing amis, libi melai. Sulawesi: lumpias manis, rumpiasa, lumpiat morominit, lopias erne, lembetue lombiato, lombituko gula, bainang sulapa, pulirang taning, balireng, nggalabola. Maluku: baknil kasluir haurela pasaki, taulela pasaki, ifel emrro, malibi totofuo, balibi totofuko, tufuo (Badan pom R I, 2008).



#### 2.1 Tanaman Belimbing manis

##### 2.1.2. Morfologi Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L)

Belimbing manis biasa ditanam sebagai pohon buah, tetapi terkadang tumbuh liar, tanaman daerah tropis ini juga menyukai udara panas yang lembab. Di Indonesia, tanaman ini dapat tumbuh dari dataran rendah sampai perbukitan dengan ketinggian kurang dari 500 m dpl (Agromedia, 2008).

Belimbing manis (*Averrhoa carambola* L) merupakan pohon kecil dengan tinggi mencapai 10 m. batang tidak begitu besar, percabangan banyak agak mendatar sehingga pohon ini menjadi rindang, berwarna coklat muda, mempunyai garis tengah hanya sekitar 30 cm, kasar berbenjol-benjol, dan percabangannya sedikit dengan arah condong ke atas, cabang muda berambut halus seperti beludru. Bentuk dari daun belimbing manis yaitu daun majemuk, menyirip ganjil dengan 21-45 pasang anak daun yang bertangkai pendek. Bentuk daun bulat telur sampai jorong, ujung runcing, pangkal membulat, tepi rata, panjang 2-10 cm, lebar 1-3 cm, dan berwarna hijau. Perbungaan berupa malai, berkelompok, keluar dari batang atau percabangan yang besar. Bunga kecil, berbentuk bintang, dan berwarna umgu kemerahan. Buah buni berbentuk bulat lonjong bersegi, panjang 4-6,5 cm, dan berwarna hijau kekuningan. Biji berbentuk bulat telur dan gepeng (Agromedia, 2008).

### **2.1.3. Kandungan Kimia dari (*Averrhoa carambola* L)**

Buah belimbing manis mengandung glukosida, saponin, vitamin B, dan vitamin C. Batang mengandung saponin, tanin, glukosida, kalsium oksalat, sulfur, asam format, peroksidase. Daun mengandung stigmaterol, tanin, sulfur, asam fosfat, peroksidase, kalsium oksalat, dan kalium sitrat (Dalimartha, 2008).

### **2.1.4 Khasiat dan Kegunaan Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L)**

Buah belimbing manis dapat berkhasiat sebagai anti inflamasi, analgesik dan diuretic. Selain itu, bunga belimbing manis juga memiliki khasiat sebagai obat batuk dan sariawan (stomatitis), sedangkan daunnya digunakan sebagai obat sakit perut, gondongan (parotitis), rematik. Pada buah belimbing manis bisa digunakan untuk obat batuk rejan, gusi berdarah, sariawan, sakit gigi, berlubang, jerawat, panu, tekanan darah tinggi, kelumpuhan, memperbaiki fungsi pencernaan, radang rektum (Wijayakusuma, 2001; Soedibyo, 1998).

## **2.2 Tinjauan tentang Batuk**

### **2.2.1 Pengertian tentang Batuk**

Batuk adalah suatu refleks fisiologi protektif yang bermanfaat untuk mengeluarkan dan membersihkan saluran pernafasan dari dahak, debu, zat-zat perangsang asing dan unsur-unsur infeksi. Orang sehat hampir tidak batuk sama

sekali berkat mekanisme pembersihan dari bulu getar didinding bronchi, yang berfungsi menggerakkan dahak keluar dari paru-paru menuju batang tenggorokan. Cilia ini membantu menghindarkan masuknya zat-zat asing ke saluran nafas (Rahardja, 2007).

### **2.2.2 Etiologi Batuk**

Diantara gangguan saluran pernafasan, batuk merupakan gejala penting yang ditimbulkan oleh terpicunya refleks batuk. Misalnya pada alergi (asma), sebab-sebab mekanis (asap rokok, debu, tumor paru), perubahan suhu yang mendadak dan rangsangan kimiawi (gas, bau). Seringkali juga disebabkan oleh peradangan akibat infeksi virus seperti virus selesma (common cold). influenza dan cacar air di hulu tenggorokan ( bronchitis. Pharyngitis). Virus-virus ini dapat merusak mukosa saluran pernafasan, sehingga menciptakan “pintu masuk” untuk infeksi skunder oleh kuman, misalnya pneumococci dan haemophilus. Batuk dapat mengakibatkan menjalarnya infeksi dari suatu bagian paru ke yang lain dan juga merupakan beban tambahan pada pasien yang menderita penyakit jantung (Rahardja, 2007).

Penyebab batuk lainnya adalah peradangan dari jaringan paru (pneumonia), tumor dan juga akibat efek samping dari beberapa obat (penghambat ACE). Batuk juga merupakan gejala terpenting pada penyakit kanker paru dan tuberkulosis. batuk juga merupakan gejala lazim pada penyakit tifus dan pada dekompensasi jantung, terutama pada manula, begitu pula pada asma dan keadaan psikis (Rahardja, 2007).

Pada batuk dapat juga dipicu oleh stimulasi reseptor-reseptor yang terdapat pada mukosa dari saluran nafas, (termasuk tenggorokan), juga dalam lambung. Apabila reseptor ini peka terhadap zat-zat perangsang distimular maka timbullah refleks batuk. Saraf-saraf tertentu menyalurkan isyarat-isyarat ke pusat batuk di sumsum lanjutan (medulla oblongata), yang kemudian mengkoordinir serangkaian proses yang menjurus ke respon batuk. Batuk yang berlarut-larut merupakan beban serius bagi banyak penderita dan menimbulkan berbagai keluhan lain seperti sukar tidur, kelelahan dan inkontinensi urin (Rahardja, 2007).

### 2.2.3 Mekanisme Batuk

Refleks batuk terdiri dari 5 komponen utama: yaitu reseptor batuk, serabut eferen, pusat batuk, susunan saraf eferen dan efektor. Batuk bermula dari suatu rangsang pada reseptor batuk. Reseptor ini berupa serabut saraf non mielin halus yang terletak baik di dalam maupun di luar rongga toraks. Yang terletak di dalam rongga toraks antara lain terdapat di laring, trakea, bronkus dan di pleura. Jumlah reseptor akan semakin berkurang pada cabang-cabang bronkus yang kecil, dan sejumlah besar reseptor terdapat di laring, trakea, karina dan daerah percabangan bronkus. Reseptor bahkan juga ditemui disaluran telinga, lambung, hilus, sinus paranasalis, pericardial dan diafragma (Aditama, 1993).

Serabut aferen terpenting ada pada cabang nervus vagus, yang mengalirkan rangsangan dari laring, trakea, bronkus, pleura, lambung dan juga rangsangan dari telinga melalui cabang Arnold dari n.vagus. Nervus trigemus menyalurkan rangsang dari sinus paranasalis, nervus glossofaringeus menyalurkan rangsang dari faring dan nervus frenikus menyalurkan rangsang dari pericardium dan diafragma. Oleh serabut afferen rangsangan ini dibawa ke pusat batuk yang terletak di medulla, di dekat pusat pernafasan dan pusat muntah. Kemudian dari sini oleh serabut-serabut afferen nervus vagus, nervus frenikus, nervus interkostalis dan lumbar, nervus trigeminus, nervus fasialis, nervus hipoglossus, dan lain-lain. Di daerah efektor ini mekanisme batuk kemudian terjadi (Aditama, 1993).

Reseptor	Aferen	Pusat batuk	Eferen	Efektor
Laring trakea Bronkus Telinga Pleura Lambung Hidung Sinus Paranasalis Faring Perikardium diafragma	Cabang nervus Vagus nervus Trigeminus  Nervus glossofaringeus  Nervus frenikus	Tersebar merata di medulla oblongata Dekat pusat pernafasan, dibawah kontrol pusat yang lebih tinggi	Nervus Vagus nervus Frenikus Intercostal Dan lumbaris  Saraf-saraf trigeminus, fasialis, hipoglossus, dan lain-lain	Laring. Trakea dan bronkus diafragma, otot-otot intercostal, abdominal, dan otot umbel  Otot-otot saluran nafas atas dan otot-otot bantu nafas

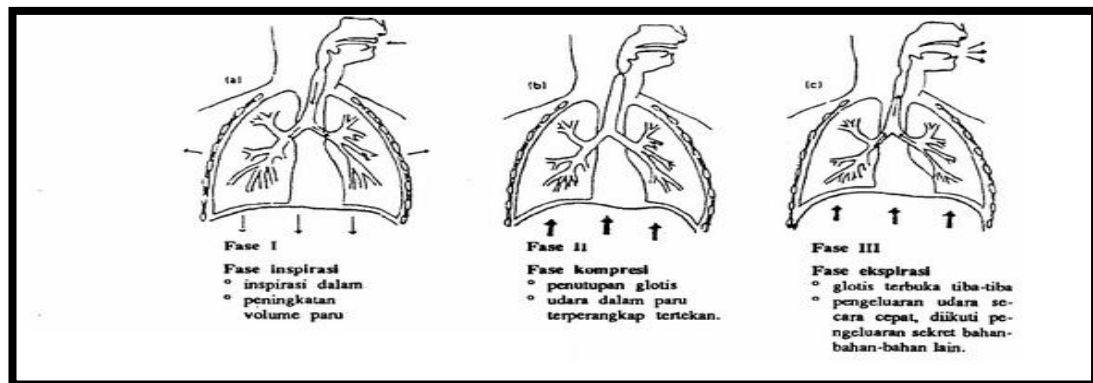
**Tabel 2.1** Komponen refleks batuk (Aditama, 1993).

Pada dasarnya mekanisme batuk dapat dibagi menjadi tiga fase, yaitu fase inspirasi, fase kompresi, dan ekspirasi.

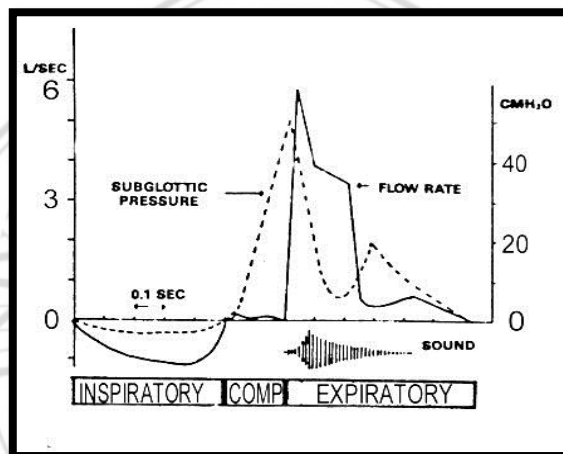
a) Pada fase inspirasi dimulai dengan inspirasi singkat dan cepat dari sejumlah besar udara, pada saat ini glotis secara refleks sudah terbuka. Volume udara yang di inspirasi sangat bervariasi jumlahnya, berkisar antara 200 sampai 3500ml diatas kapasitas residu fungsional. Penelitian lain menyebutkan jumlah udara yang dihisap berkisar 50% dari tidal volume sampai 50% dari kapasitas vital. Ada dua manfaat utama dihisapnya sejumlah besar volume ini. Pertama, volume yang besar akan memperkuat fase ekspirasi nantinya dan dapat menghasilkan ekspirasi yang lebih cepat dan lebih kuat. Manfaat kedua, volume yang besar akan memperkecil rongga udara yang tertutup sehingga pengeluaran sekret akan lebih mudah (Aditama, 1993).

b) Fase kompresi, dimana glotis akan tertutup selama 0,2 detik. Pada masa ini, tekanan di paru dan abdomen akan meningkat sampai 50-100 mmHg. Tutupnya glotis merupakan ciri khas batuk, yang membedakannya dengan maneuver ekspirasi paksa lain karena akan menghasilkan tenaga yang berbeda. Tekanan yang didapatkan bila glotis tertutup adalah 10 sampai 100% lebih besar daripada cara ekspirasi paksa yang lain. dipihak lain, batuk juga dapat terjadi tanpa penutupan glotis. Kemudian, akan secara aktif glotis akan terbuka dan berlangsunglah fase ekspirasi (Aditama, 1993).

c) Fase ekspirasi, dimana udara akan keluar dan menggetarkan jaringan saluran nafas serta udara yang ada sehingga menimbulkan suara batuk yang kita kenal. Arus udara ekspirasi yang maksimalakan tercapai dalam waktu 30-50 detik setelah glotis terbuka, yang kemudian diikuti dengan arus yang menetap kecepatan udara yang dihasilkan dapat mencapai 16,000 sampai 24,000 cm/menit, dan pada fase ini dapat dijumpai pengurangan diameter trakea sampai 80% (Aditama, 1993).



2.2. gambar skematik mekanisme terjadinya fase batuk (Aditama, 1993).



2.3 skema diagram menggambarkan aliran dan perubahan tekanan subglotis selama, fase inspirasi, fase kompresi dan fase ekspirasi batuk (Aditama, 1993).

## 2.2.4 Jenis-Jenis Batuk

### 2.2.4.1. Jenis Batuk berdasarkan produktifnya

#### a) Batuk Produktif

batuk produktif adalah batuk yang menghasilkan dahak atau lendir (sputum) sehingga lebih dikenal dengan sebutan batuk berdahak. Batuk produktif memiliki ciri khas yaitu dada terasa penuh dan berbunyi. Mereka yang mengalami batuk produktif umumnya mengalami kesulitan bernafas dan disertai pengeluaran dahak. Batuk produktif sebaiknya tidak diobati dengan obat penekan batuk karena lendir akan semakin banyak terkumpul di paru-paru (junaidi, 2010).

#### b) Batuk tidak Produktif

Batuk tidak produktif adalah batuk yang tidak menghasilkan dahak (sputum), yang juga disebut batuk kering. Batuk tidak produktif sering membuat

tenggorokan terasa gatal sehingga menyebabkan suara menjadi serak atau hilang. Batuk ini sering dipicu oleh kemasukan partikel makanan, bahan iritan, asap rokok (baik oleh perokok aktif maupun pasif), dan perubahan temperatur. Batuk ini dapat merupakan gejala sisa dari infeksi virus atau flu (Junaidi, 2010).

#### **2.2.4.2. Jenis Batuk berdasarkan waktu berlangsungnya**

Menurut Dicipinigaitis (2009) batuk secara definisinya bisa diklasifikasikan mengikut waktu yaitu batuk akut yang berlangsung selama kurang dari tiga minggu, batuk sub-akut yang berlangsung selama tiga hingga delapan minggu dan batuk kronis berlangsung selama lebih dari delapan minggu.

##### **a. Batuk Akut**

Batuk akut berlangsung selama kurang dari tiga minggu dan merupakan simptom respiratori yang sering dilaporkan ke praktik dokter. Kebanyakan kasus batuk akut disebabkan oleh infeksi virus respiratori yang merupakan *self-limiting* dan bisa sembuh selama seminggu (Haque, 2005). Dalam situasi ini, batuk merupakan simptom yang sementara dan merupakan kelebihan yang penting dalam proteksi saluran pernafasan dan pembersihan mukus. Walau bagaimanapun, terdapat permintaan yang tinggi terhadap obat batuk bebas yang kebanyakannya mempunyai bukti klinis yang sedikit dan waktu yang diambil untuk konsultasi ke dokter tentang simptom batuk (Dicipinigaitis, 2009).

##### **b. Batuk Kronis**

Batuk kronis berlangsung lebih dari delapan minggu. Batuk yang berlangsung secara berterusan akan menyebabkan kualitas hidup menurun yang akan membawa kepada pengasingan sosial dan depresi klinikal (Haque, 2005). Penyebab sering dari batuk kronis adalah penyakit refluks gastro-esofagus, rinosinusitis dan asma. Terdapat juga golongan penderita minoritas yang batuk tanpa dengan diagnosis dan pengobatan diklasifikasikan sebagai batuk idiopatik kronis. Batuk golongan ini masih berterusan dipertanyakan apa sebenarnya penyebabnya yang pasti (Haque, 2005).

### 2.2.5 Jenis-Jenis Obat Batuk

Menurut beers (2003) batuk memiliki peran utama dalam mengeluarkan dahak dan membersihkan saluran pernafasan, maka batuk yang menghasilkan dahak umumnya tidak disupresikan. Yang diutamakan adalah pengobatan kausa seperti infeksi, cairan di dalam paru, atau asma. Misalnya, antibiotic akan diberikan untuk infeksi atau inhaler bisa diberikan kepada penderita asma. Bergantung pada tingkat keparahan batuk dan penyebabnya, berbagai variasi jenis obat mungkin diperlukan untuk pengobatan. Banyak yang memerlukan batuknya disupresikan pada waktu malam untuk mengelakkan dari gangguan tidur. Menurut kementerian kesehatan Malaysia (2007) sangat penting untuk mengobati batuk dengan obat batuk yang benar. Menurut beers (2003) pengobatan batuk secara umumnya dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis batuknya berdahak atau tidak.

Jenis-jenis obat batuk yang terkait dengan batuk yang berdahak dan tidak berdahak yang dihabiskan disini adalah mukolitik, ekspektoran, dan antitusif.

#### a. Mukolitik

Mukolitik merupakan obat yang berkerja dengan cara mengencerkan secret saluran pernafasan dengan jalan memecah benang-benang mukoprotein dan mukopolisakarida dari sputum (estuningtyas, 2008). Agen mukolitik berfungsi dengan cara mengubah viskositas sputum melalui aksi kimia langsung pada ikatan komponen mukoprotein. Agen mukolitik yang terdapat dipasaran adalah bromheksin, ambraksol, dan asetilsistein (estuningtyaas, 2008). Obat-obatan tersebut berdaya merombak dan melarutkan dahak sehingga viskositasnya dikurangi dan pengeluarannya dipermudah. Lendir memiliki gugus sulfhidril yang saling mengikat makromolekulnya. Senyawa sistein berdaya membuka jembatan disulfida, aktivitas mukolitik pada asetilsistein yaitu pada PH 7-9. Bromheksin dan ambroksol bekerja dengan jelas memutuskan serat-serat (rantai panjang) dari mucopolysakarida. Mukolitik digunakan dengan efektif pada batuk dengan dahak yang kental sekali (Adhi, *et al*, 2015).

#### b. Ekspektoran

Ekspektoran merupakan obat yang dapat merangsang pengeluaran dahak dari saluran pernafasan (ekspektorasi). Penggunaan ekspektoran ini didasarkan pengalaman empiris. Tidak ada data yang membuktikan efektivitas ekspektoran



dengan dosisi yang umum digunakan. Mekanisme kerjanya diduga berdasarkan stimulasi mukosa lambung dan selanjutnya Secara refluks merangsang sekresi kelenjar saluran pernafasan lewat nervus vagus, sehingga menurunkan viskositas dan mempermudah pengeluaran dahak. Obat yang termasuk golongan ini ialah ammonium klorida dan gliseril guaiakoiat (estuningtyas, 2008).

#### c. Antitusif

Menurut Martin (2007) antitusif merupakan obat batuk yang menekan batuk, dengan menurunkan aktivitas pusat batuk di otak dan menekan respirasi. Misalnya dekstrometofan yang merupakan opioid lemah. Terdapat juga analgesik opioid seperti kodein, diamorfin dan metadon yang mempunyai aktivitas antitusif,

Menurut Husein (1998) antitusif yang selalu digunakan merupakan opioid, morfin, kodein, dekstrometofan, dan fokodin, kebanyakan berpotensi untuk menghasilkan efek samping termasuk depresi serebral dan pernafasaan.

### 2.3 Tinjauan Tentang Asetilsistein

Asetilsistein (Acetylcysteine) menurunkan viskositas secret paru pada pasien radang paru. Kerja utama dari asetilsistein adalah melalui pemecahan ikatan disulfida. Reaksi ini menurunkan viskositasnya dan seterusnya memudahkan penyingkiran sekret tersebut. Ia juga bisa menurunkan viskositas sputum. Efektivitas maksimal terkait dengan pH 7 Hingga 9. Sputum akan menjadi encer dalam waktu 1 menit, dan efek maksimal akan dicapai dalam waktu 5 hingga 10 setelah di inhalasi. Semasa trakeotomi, obat ii juga diberikan secara langsung pada trakea. Efek samping yang mungkin timbul berupa spasme bronkus, terutama pada pasien asma. Selain itu terdapat juga timbul mual, muntah, stomatitis, pilek, hemoptysis, dan terbentknya sekret berlebihan sehingga perlu disedot (suction). Maka, jika obat ini diberikan hendaklah disediakan alat penyedot lendir nafas. Biasanya larutan yang digunakan adalah asetilsistein 10% hingga 20 % (Estuningtyas, 2008).

## **2.4 Tinjauan tentang Ekstraksi**

### **2.3.1 Pengertian Ekstraksi**

Ekstraksi adalah penyarian suatu bahan aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, sedangkan yang dimaksud dengan simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun dan kecuali dikatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibedakan menjadi simplisia nabati dan simplisia hewani, dan simplisia pelican (mineral). Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati dan simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan disebut ekstrak (Departement Republik Indonesia, 2000)

### **2.3.2. Jenis-Jenis Ekstraksi**

#### **2.3.2.1. Ekstraksi secara Dingin**

Ekstraksi secara dingin yaitu dengan metode maserasi. metode maserasi digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoid, tiraks dan lilin.

Keuntungan dari metode ini adalah peralatannya sederhana. Sedangkan kerugiannya antara lain waktu yang di perlukan untuk mengekstraksi sampel cukup lama, cairan penyaringan yang digunakan lebih banyak, tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoid, tiraks dan lilin.

Metode maserasi dapat dilakukan dengan modifikasi sebagai berikut:

a. Modifikasi maserasi melingkar

maserasi dapat diperbaiki dengan mengusahakan agar cairan penyari selalu bergerak dan menyebar. Dengan cara ini penyari selalu mengalir kembali secara terus menerus melalui serbuk simplisia dan malarutkan zat aktifnya.

b. Modifikasi maserasi digesti

digesti adalah cara meserasi dengan menggunakan pemanasan lemah, yaitu dengan suhu (40-50)°C. Cara maserasi ini hanya dapat dilakukan untuk simplisia yang zat aktifnya tahan terhadap pemanasan.

- c. Modifikasi maserasi melingkar bartingkat
- d. Modifikasi remaserasi

cairan penyari dibagi menjadi dua bagian, seluruh serbuk simplisia di maserasi dengan cairan penyari pertama, sesudah diendapkan, dituangkan dan diperas, ampas di maserasi lagi dengan cairan penyari yang ke dua.

- e. Modifikasi dengan mesin pengaduk

penggunaan mesin pengaduk yang berputar terus menerus, waktu proses maserasi dapat dipersingkat menjadi (6-24) jam.

- f. Metode perkolasi

perkolasi adalah cara penyarian dengan mengalirkan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Keuntungan metode ini ialah tidak memerlukan langkah tambahan yaitu sampel padat (marc) telah terpisah dari ekstrak. Kerugiannya adalah kontak antara sampel padat tidak merata atau terbatas dibandingkan dengan metode refluks, dan pelarut menjadi dingin selama proses perkolasi sehingga tidak melarutkan komponen secara efisien (sudarma, 2010).

### **2.3.2.2. Ekstraksi dengan cara Pemanasan**

- a. metode soxhletasi

soxhletasi merupakan penyarian simplisia secara terus menerus, cairan penyari dipanaskan sehingga menguap, uap cairan penyari terkondensasi menjadi molekul-molekul air oleh pendingin balik dan turun menyari simplisia dalam klongsong dan selanjutnya masuk kembali kedalam labu alas bulat setelah melewati pipa sifon (sudarma, 2010).

- b. metode refluks

keuntungan dari metode refluks ini adalah digunakan untuk mengekstraksi sampel-sampel yang mempunyai tekstur kasar dan tahan pemanasan langsung, sedangkan

kerugian dari metode refluks adalah membutuhkan volume total pelarut yang besar dan sejumlah manipulasi dari operator (sudarma, 2010).

c. Metode destilasi uap

Destilasi uap adalah metode yang populer untuk ekstraksi minyak-minyak menguap (esensial) dari sampel tanaman. Metode destilasi uap air diperuntukkan untuk menyari simplisia yang mengandung minyak menguap atau mengandung komponen kimia yang mempunyai titik didih tinggi pada tekanan udara normal (sudarma, 2010).

### **2.3.3 Faktor-Faktor yang mempengaruhi Ekstraksi**

Beberapa faktor yang mempengaruhi ekstraksi senyawa bahan alam antara lain: jenis sampel, waktu ekstraksi, jumlah pelarut, suhu pelarut, dan jenis pelarut (sudarma, 2010).

#### **2.3.3.1. Tipe persiapan Sampel**

Sampel bahan alam kering yang telah dihaluskan lebih mudah di ekstraksi daripada sampel basah yang partikelnya lebih kasar hal ini dapat dipahami karena yang halus permukaannya untuk kontak langsung dengan pelarut semakin luas sehingga laju ekstraksi semakin cepat (sudarma, 2010).

#### **2.3.3.2. Waktu Ekstraksi.**

Semakin lama waktu ekstraksi, ekstrak yang dihasilkan akan meningkat karena kontak pelarut dengan bahan yang akan terekstraksi semakin lama sehingga proses ekstraksi lebih sempurna (sudarma, 2010).

#### **2.3.3.3. Jumlah Pelarut.**

Jumlah pelarut yang digunakan sebaiknya optimal, terlalu sedikit atau terlalu banyak menjadi tidak efisien (sudarma, 2010).

#### **2.3.3.4. Suhu Pelarut.**

Pada ekstraksi dengan soxhlet suhu sangat mempengaruhi karena pada sistem ini suhu refluks dari suatu pelarut sangat menentukan proses ekstraksi, suhu refluks tergantung dari titik didih dari pada pelarut (sudarma, 2010).

#### **2.3.3.5. Tipe pelarut.**

Jenis atau tipe pelarut sangat mempengaruhi hasil ekstraksi, pelarut non polar akan hanya melarutkan senyawa bahan alam yang juga non polar sebaliknya pelarut polar akan mengekstrak senyawa yang polar juga (sudarma, 2010).

## **2.4 Maserasi**

Maserasi merupakan suatu proses ekstraksi dari bahan obat dengan beberapa kali pengocokan atau pemutaran pada suhu kamar, dimana intensitas gerakannya sangat lamban sehingga akan didapatkan suatu proses keseimbangan. Bahan yang akan di ekstraksi dibiarkan kontak dengan pelarut sehingga terjadilah keseimbangan antara pelarut dan bahan bahan telarut. Pada maserasi dilakukan pengadukan karena berat jenis pelarut berbeda dengan berat jenis bahan yang diekstraksi, juga adanya pengaruh gaya gravitasi yang akan menyebabkan terjadinya pengendapan. Untuk itu pada maserasi harus selalu menggunakan pelarut yang baru karena pelarut yang lama sudah setimbang atau jenuh. Maserasi kinetik merupakan maserasi yang dilakukan pada suhu kamar, tetapi bahan berada pada pengadukan konstan. Tipe dan intensitas gerakan yang digunakan dalam maserasi kinetik merupakan faktor yang penting (List, 2009).

Maserasi merupakan cara penyaringan sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari selama beberapa hari pada temperature kamar dan terlindungi dari cahaya (sudarma, 2010).

Prinsip dari meserasi dengan melakukan penyarian metabolik sekunder atau zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai selama tiga hari pada temperatur kamar terlindungi dari cahaya, cairan penyari akan masuk kedalam sel melewati dinding sel. isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dan di luar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh cairan penyari dengan konsentrasi yang rendah (proses difusi). Peristiwa tersebut berberulang sampai terjadi keseimbangan kosentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Selama proses maserasi dilakukan pengadukan dan penggantian cairan penyari setiap hari. Endapan yang diperoleh dipisahkan dan filtratnya dipekatkan (sudarma,2010).

## 2.5 Pelarut ekstraksi

Pelarut adalah benda cairan atau gas yang melarutkan benda padat, cair atau gas, yang menghasilkan sebuah larutan. Pelarut paling umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air, pelarut lain yang umum juga digunakan adalah pelarut organik (mengandung karbon). Pelarut biasanya memiliki titik didih rendah dan lebih mudah menguap, meninggalkan substansi terlarut yang didapatkan. Untuk membedakan antara pelarut dengan zat yang dilarutkan, pelarut biasanya terdapat dalam jumlah yang lebih besar (Guenther, 1987).

Tabel 2.2 sifat-sifat umum pelarut

Pelarut polar		Pelarut medium polar		Pelarut non polar	
Nama	R.mol	Nama	R.mol	Nama	R.mol
Air	H <sub>2</sub> O	Chloroform	CHCl <sub>3</sub>	Cyclohexana Petroleum ether	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>
methanol	CH <sub>2</sub> OH	Dichloromethena	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	Benzene*	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
Ethanol	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	Ethil asetat	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	Toluene	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>
		Ethyl Ether	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	Carbon tetrachloride*	CCl <sub>4</sub>
		1-butanol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O		
		2-Propanol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O		

Ekstraksi menggunakan pelarut didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran menyatakan bahwa pelarut polar akan melarutkan solut yang polar dan non polar akan melarutkan solut yang non polar atau yang disebut dengan “like dissolve like” (sudarma, 2010).

Berbagai pelarut yang sering dipergunakan di labolatorium untuk melarutkan suatu bahan sering dipilhkan berdasarkan polaritasnya. Polaritas ini erat kaitannya dengan struktur yang dimiliki oleh oleh pelarut dan bahan yang dilarutkan tersebut (sudarma, 2010).

### 2.5.1. Etanol

Farmakope Indonesia menetapkan bahwa sebagai cairan penyari adalah air, etanol, etanol-air atau eter. Etanol dipertimbangkan sebagai penyari kerana lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% keatas, tidak beracun, netral, absorbsinya baik, etanol dapat bercampur dengan air pada segala

perbandingan dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit (farmakope Indonesia, 1995).

Etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antraknon, flavonoid, steroid, damar, dan klorofil. Lemak, malam, tanain dan saponin hanya sedikit yang larut. Dengan demikian zat pengganggu yang terlarut hanya terbatas. Untuk meningkatkan penyarian biasanya menggunakan campuran etanol dan air. Perbandingan etanol dan air tergantung pada bahan yang di sari (Meyna *et al*, 2015).

Sifat fisika dan kimia etanol tergantung pada gugus hidroksilnya. Gugus ini yang menyebabkan polaritas molekul dan menyebabkan ikatan hydrogen antar molekul. Kedua sifat tersebut menyebabkan perbedaan sifat fisik alcohol berat molekul rendah dengan senyawa hidrokarbon yang mempunyai berat molekul ekuivalen. Spektrografi infra merah menunjukkan bahwa dalam keadaan cair ikatan hydrogen terbentuk karena tarik menarik antara atom hidrogen pada gugus hidroksil molekul yang kedua. Sifat tersebut dapat dianalogikan seperti sifat air, walaupun ikatan pada air lebih kuat sehingga membentuk gugusan yang lebih dari dua molekul. Ikatan hydrogen pada etanol terjadi pada fase cair sedangkan pada fase gas senyawa ini bersifat monomeric (krik, 1951).

Tabel 2.3 sifat-sifat fisika etanol

Keterangan	nilai
Titik didih normal, °C, 1 atm	+ 78,32
Suhu kritis, °C	243,1
Tekanan kritis, Kpa	6383,48
Volume kritis, L/mol	0,167
Desensitas, $d_{420}$ , g/ml	0,7893
Viskositas pada suhu 20°C mpa.s (=cp)	1,17
Kelarutan dalam air pada 20°C	Sangat larut
Autoignition temperature, °C	793,0
Titik nyala, °C	14

(krik, 1951)

## 2.6 Tinjauan tentang Mukus

Mukus merupakan cairan kompleks berupa selaput gel mukoprotein dan mukopolisakarida. Komposisi dari mukus yaitu 95% air dan 5% glikoprotein. Sedangkan komposisi dari mukus intestinal mamalia adalah 97,5% air dan 0,8%

protein, 0.73% substansi organik lainnya dan yang 0,88% garam organik (Frandsen, 1986)

### **2.6.1. Mukus manusia**

Manusia menghasilkan dua jenis mukus yaitu mukus saluran pernafasan dan mukus lambung. Mukus saluran pernafasan merupakan cairan kental yang dikeluarkan dengan bikarbonat oleh sel-sel mukus tertentu. Mukus melapisi semua mukosa, kekentalannya berkurang bila pH nya meningkat diatas lima komposisi mukus intestinal adalah air 97,5 %, protein 0,80%, substansi organik 0,73% dan 0,88% garam organik (Dukes,1995).

Mukus orang dewasa normal dibentuk sekitar 100 ml dalam saluran napas setiap hari. Mukus ini diangkut menuju faring oleh gerakan pembersihan normal dari silia yang membatasi saluran pernafasan. Kalau terbentuk mukus yang berlebihan, maka proses normal pembersihan mungkin tidak efektif lagi, sehingga mukus tertimbun. Bila hal ini terjadi, maka membrane mukosa terangsang, dan mukus ini dibatukkan keluar sebagai sputum. Pembentukan mukus yang berlebihan, mungkin disebabkan oleh gangguan fisik atau kimiawi, atau infeksi pada membran mukosa (Price dan Wilson,1984).

### **2.6.2. Mukus Usus Sapi**

Bagian abdominal dari saluran pencernaan hewan ternak terdiri dari (dari luar ke dalam) : serosa (*peritoneum viseral*), otot terutama otot halus, submukosa (jaringan ikat), selaput epitel dari saluran (membran mukosa). Keseluruhan dari membran mukosa terdiri dari sel-sel epitel kolumnar, beberapa diantaranya mengalami modifikasi menjadi sel-sel goblet atau sel mangkok yang menghasilkan lendir (mucinogen) yang dilepas ke permukaan epitel dan bekerja sebagai pelican dan pelindung (Frandsen,1993).

Usus dari hewan tersebut mempunyai dua kelenjar yang penting yaitu kelenjar intestinal dan duodenal. Kelenjar intestinal, yang disebut kriptalieberkhun, berbentuk tubular sederhana yang terdapat di sepanjang usus besar maupun usus kecil. Sel-sel yang meliputi membran mukosa. Sekresi oleh kelenjar tersebut disebut cairan intestinal atau mukus enterikus (Frandsen,1993).



Kelenjar duodenal yang disebut kelenjar bruner tidak terdapat di sepanjang usus, letaknya berakhir pada usus kecil. Kelenjar tersebut jaraknya dari pylorus bervariasi tergantung jenis hewan masing-masing. Kelenjar duodenal yang bertipe tubule-alveolar mengalami percabangan yang terletak di dalam submukosa dengan salurannya yang terbuka di permukaan membran mukosa diantara vili. Sekresi dari kelenjar duodenal disebut cairan duodenal. Cairan intestinal berwarna kuning atau sedikit coklat, barair, mukoid dan kadang-kadang mengandung sel debris sedangkan cairan duodenal bersifat kental seperti lem. Hal ini karena adanya mucin atau pseudomucin (Frandsen, 1993).

## **2.7 Tinjauan Pengujian Mukolitik Secara Invitro**

Uji aktivitas mukolitik dilakukan dengan melakukan pengukuran viskositas menggunakan viskometer Ostwald. Viskometer ostwold diletakkan dewaterbath sampai viskometer ostwold tenggelam didalam air hingga bagian yang menggelembung di atas batas garis atas viskometer ostwold. Larutan uji diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit kemudian diisi larutan uji sebanyak 10 ml dimasukkan kedalam viskometer ostwold. Waktu yang diperlukan larutan uji untuk melewati batas garis bawah dicatat. Waktu yang tercatat merupakan waktu alir (dalam detik) dari larutan uji. Selanjutnya dilakukan pengukuran kerapatan menggunakan piknometer. Bobot larutan uji diperoleh dengan mengurangkan bobot larutan uji dan piknometer dengan bobot piknometer kosong. Kemudian dihitung viskositasnya dengan mengalikan waktu alir dan kerapatan. Larutan kontrol positif dan kontrol negatif diukur viskositasnya dengan cara yang sama seperti pengukuran pada larutan uji (mimiek, 2013).

## **2.8 Tinjauan Uji Kepekaan Mukolitik**

Pembuktian tentang mukolitik yang dapat digunakan untuk mengatasi batuk bedahak adalah dengan cara uji aktivitas mukolitik secara in vitro. pada penelitian sebelumnya mukolitik secara in vitro di ujikan pada putih telur bebek dan pengukuran viskositas dengan viscometer Brookfield (Adhi, *et al*, 2015). Penelitian lain diujikan pada mukus sapi menggunakan viscometer Ostwald (Afiyati, *et al*, 2015).

Pada penelitian yang dilakukan Wulandari, *et al*, 2013. Mukus yang digunakan untuk pengujian mukolitik lebih dahulu diturunkan suhunya supaya menghentikan aktivitas enzim proteolitik (mencairkan mukus). Mukus tidak berubah dan aktivitas mukolitik dapat berlangsung maksimal pada PH 7.

## 2.9 Tinjauan Pemilihan Kosentrasi

Tanaman yang memiliki khasiat sebagai mukolitik pada ekstrak etanol daun turi merah yang memiliki aktivitas sebagai mukolitik pada konsentrasi 2,76% b/v; 5,52% b/v dan yang memiliki aktivitas yang setara dengan asetilsistein 0,1% terdapat pada konsentrasi 11,04% b/v (Novitasari, 2015). Pada infus daun turi merah yang memiliki aktivitas sebagai mukolitik pada kosentrasi 1%, 2%,5% dan yang memiliki aktifitas yang setara dengan ambroksol 0,03% pada kosentrasi 10% (Zainudin, 2010). Penelitian yang dilakukan Afiyati dan Mimiek, 2013. tentang *Hibiscus rosa-sinensis* aktivitas sebagai mukolitik pada kosentrasi 0,6% dan 0,8% memiliki aktivitas mukolitik setara dengan asetilsistein 0,1%. Pada penelitian tentang infusa daun belimbing wuluh pada kosentrasi 10% dan 30% memiliki aktifitas mukolitik setara dengan asetilsistein 0,1% (Yuliana, 1997). Berdasarkan penelitian diatas maka pengujian pada belimbing manis menggunakan konsentrasi 0,5%; 1% dan 1,5%.

## 2.10 Tinjauan viskositas

### 2.10.1. Pengertian Viskositas

Viskositas adalah suatu ungkapan yang mengatakan tahanan yang mencegah zat cair yang mengalir. Semakin tinggi viskositas suatu cairan maka semakin besar tahanannya jika zat diklasifikasikan menurut tipe alir dan diformasinya, maka pada umumnya zat dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu: sistem newton dan sistem non newton. pemilihannya tergantung dari sifat alirnya sesuai dengan hukum alir newton atau tidak. (Martin, 1993:1077).

#### a) Zat dengan Sistem Newton

Viskositas adalah suatu pernyataan yang mengatakan tahanan yang mencegah zat cair untuk mengalir. Makin tinggi viskositasnya, akan makin besar tahanannya (Martin, 1993). Makin tinggi viskositas suatu zat cair, makin besar gaya per satuan luas (tekanan geser) yang dibutuhkan untuk menghasilkan

kecepatan geser tertentu. Jadi kecepatan geser berbanding lurus dengan tekanan geser (Martin dkk.,1993)

b) Zat dengan sistem non newton

Zat non newton adalah zat yang tidak mengikuti persamaan alur newton. Termasuk didalamnya adalah system disperse heterogen cair dan padat seperti larutan koloidal, emulsi, suspensi cair, salep dan produk yang serupa . bilamana bahan bukan newton dianalisa di dalam viskositas dan hasilnya grafik, pseudoplastik, dan dilatan(martin, dkk., 1993).

### 2.10.2. Viskometer

Beberapa viskometer yang digunakan untuk uji viskositas berdasarkan sifat alirnya antara lain:

a) Viskometer kapiler

Viskositas cairan newton dapat ditentukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan bagi cairan tersebut untuk lewat antara dua tanda ketika mengalir karena gravitasi melalui suatu tabung kapiler vertikal, yang sebagai viskometer Oswald. Waktu yang dibutuhkan oleh zat cair yang diselidiki untuk mengalir diantara dua tanda tersebut dibandingkan dengan waktu yang dibutuhkan oleh zat cair yang telah diketahui viskositasnya (biasanya air) Martin dkk., 1993).

b) Viskometer bola jatuh

Dalam tipe ini, suatu bola gelas atau bola besi jatuh kebawah dalam suatu tabung gelas yang hampir vertikal, mengandung cairan yang cairan yang diuji pada temperature konstan. Laju jatuhnya bola yang mempunyai kerapatan dan diameter tertentu adalah kebalikan fungsi viskositas sampel tersebut. Viskometer hoeppler, merupakan alat yang kerjanya berdasarkan pada prinsip ini (Martin dkk.,1993).

c) Viskometer cup dan bob

Dalam viskometer cup dan bob, sampel digeser dalam ruangan di antara dinding luar dari bob dan dinding dalam dari cup dimana bob masuk persis ditengah-tengahnya. Ada bermacam-macam alat tipe ini, yang perbedaannya terutama terletak pada putaran bob yang dihasilkan oleh cup atau bobnya sendiri yang berputar. Dalam viskometer tipe coquette, cupnya yang berputar. Tarikan sampel yang kental pada bob menyebabkannya berputar. Resultan

putarannya berbanding lurus dengan viskositas sampel. Viskometer mac Micheal adalah salah satu contoh dari alat tersebut diatas. Viskositas tipe Searle mempunyai prinsip cup-nya diam dan bob-nya berputar. Putaran yang dihasilkan oleh tarikan sistem yang kental yang diteliti pada umumnya diukur dengan satuan per atau sensor dalam batang penggerak yang berhubungan dengan bob. Contoh alat yang mempunyai prinsip demikian adalah viskometer rotovisco. Alat tersebut juga dapat dimodifikasikan agar bekerja sebagai suatu alat cone and plat. Viskometer yang populer yang kerjanya berdasarkan prinsip Searle adalah alat stomer (Martin dkk., 1993).

d) Viskometer cone dan plate

Viskositas Ferranti-shirley merupakan contoh dari viskometer cone and plate yang berputar. Cara pemakaiannya, sampel ditempatkan ditengah-tengah papan, kemudian dinaikkan posisinya sampai dibawa kerucut. Kerucut digerakkan oleh motor dengan bermacam-macam kecepatan dan sampelnya digeser didalam ruang yang sempit antara papan yang diam dan kerucut yang berputar (Martin dkk., 1993).

## **2.11 Tinjauan Skrining Fitokimia dengan Uji Pewarnaan**

### **2.11.1 Saponin**

Saponin adalah zat yang apabila dikocok dengan air maka akan mengeluarkan buih dan bila dihidrolisis akan menghasilkan gula dan sapogenin. Sifat-sifat sapogenin ialah dapat menghemolisis darah, mengikat kolesterol, toksin pada hewan berdarah dingin (mulysns, 2002). Saponin merupakan metabolit sekunder yang banyak ditemukan di alam, terdiri dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin. Bahan aktif ini menghambat DNA-polymerase sehingga dapat mengganggu sintesa asam nukleat (cawan, 1999).

Saponin adalah glikosida triterpena dan sterol yang telah terdeteksi dalam lebih dari 90 genus pada tumbuhan. Glikosida adalah suatu kompleks antara gula pereduksi (glikon) dan bukan gula (aglikon). Banyak saponin yang mempunyai satuan gula sampai 5 dan komponen yang umum ialah asam glukuronat. Adanya

saponin dalam tumbuhan ditunjukkan dengan pembentukan busa yang mantap sewaktu mengekstraksi tumbuhan atau memekatkan ekstrak (harborne, 1987).

### **2.11.2 Flavonoid**

Flavonoid merupakan golongan fenol terbesar yang senyawa yang terdiri dari C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> dan sering di temukan diberbagai macam tumbuhan dalam bentuk glikosida atau gugus gula bersenyawa pada satu atau lebih grup hidroksil fenolik (sirait, 2007; Bhat *et al*, 2009). Flavonid merupakan metabolit sekunder yang disintesis dari asam piruvat melalui metabolisme asam amino (Bhat *et al.*, 2009). Flavonoid adalah senyawa fenol, sehingga warnanya berubah bila ditambah basa atau amoniak. Terdapat sekitar 10 jenis flavonoid yaitu antosianin, flavonol, flavon, glikoflavon, biflavonil, khalkon, auron, flavanon dan isoflavon (Harborne, 1987).

Penamaan flavon berasal dari bahasa latin yang mangacu pada warna kuning dan sebagian besar flavonoid adalah warna kuning. Flavonoid sering ditemukan dalam bentuk pigmen dan co-pigmen . flavonoid adalah golongan pigmen organik yang tidak mengandung molekul nitrogen (Bhat *et al.*, 2009). Flavonoid terdistribusi pada berbagai tumbuhan yang mempunyai berbagai fungsi seperti menghasilkan berbagai warna pigmen warna kuning, merah atau biru pada bunga (sudarma, 2010). Uji wilstater cyanidin biasa digunakan untuk mendeteksi senyawa yang mempunyai inti a-benzopyron. Warna orange yang terbentuk pada uji bate smith-metcalf dan warna merah pada uji wilstater disebabkan karena terbentuknya garam flavilium (Ahmad, 1986).

### **2.11.3 Polifenol dan Tanin**

Tanin adalah zat pahit polyphenol tanaman yang baik dan cepat mengikat atau mengecicilkan protein . zat dari tannin menyebabkan perasaan kering pada mulut dengan konsumsi anggur merah atau buah yang tidak tumbuh. Istilah tanin merujuk pada penggunaan tanin dalam penyamakan hewan yang tersembunyi pada kulit: namun istilah ini secara luas dirujukan untuk setiap polifenolik besar kompleks yang banyak mengandung cukup hydroxyl dan lainnya sesuai kelompok (seperti karboxyl) kuat untuk membentuk kompleks dengan protein dan lainnya makromolekul. Tanin memiliki berat molekul dari

500 hingga 3000. Tanin bertentangan dengan basa, gelatin, logam berat, besi, air kapur, garam logam, zat oksidasi yang kuat dan sulfat seng (sudarma, 2010).

Pada uji tanin diperoleh hasil positif, karena tanin akan mengendapkan protein pada gelatin. Tanin bereaksi dengan gelatin membentuk kopolimer mantap yang tidak larut dalam air. Reaksi ini lebih sensitif dengan penambahan NaCl untuk mempertinggi penggaraman dari tanin – gelatin (sudarma, 2010).

#### **2.11.4 Alkaloid**

Uji alkaloid dapat dilakukan dengan berbagai metode antara lain: Mayer, Wagner, Dragendorff. Pada uji alkaloid dengan pereaksi mayer akan terjadi endapan yg diperkirakan kompleks kalium-alkaloid. Hasil uji alkaloid uji wagner akan terbentuk endapan coklat muda sampai kuning yang diperkirakan kalium-alkaloid. Hasil positif alkaloid uji dragendorff ditandai dengan endapan coklat muda sampai kuning yang diperkirakan kalium-alkaloid (sudarma, 2010).

